

WEST☐ **Generate Collection** **Print**

L5: Entry 3 of 4

File: DWPI

Feb 20, 1989

DERWENT-ACC-NO: 1989-097416

DERWENT-WEEK: 198913

COPYRIGHT 2002 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Magnetic disc with reduced head contamination - has magnetic recording layer with carbon protecting layer sputtered from single crystal graphite target

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

CODE

HITACHI LTD

HITA

PRIORITY-DATA: 1987JP-0201765 (August 14, 1987)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<u>JP 01046221 A</u>	February 20, 1989		005	
JP 94082462 B2	October 19, 1994		005	G11B005/84

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP01046221A	August 14, 1987	1987JP-0201765	
JP94082462B2	August 14, 1987	1987JP-0201765	
JP94082462B2		JP 1046221	Based on

INT-CL (IPC): C23C 14/14; C23C 14/34; G11B 5/84

ABSTRACTED-PUB-NO: JP01046221A

BASIC-ABSTRACT:

The magnetic disc has a magnetic recording layer on a substrate and a carbon protecting layer sputtered from a single crystal graphite target on the magnetic layer.

ADVANTAGE - Head contamination, magnetic layer pinhole, head flying height and CSS durability are improved.

In an example an underlayer was provided on an Al substrate. A magnetic layer was provided on the underlayer. A carbon protecting layer was DC magnetron-sputtered in a thickness of 500 Angstroms on the magnetic layer from single crystal graphite target (above 5N purity, 2.2-2.3 g/cm² density, 10-20 micron theta cm area specific resistance) in an Ar gas atmos. at 1-50m Torr at room temp. and applying 1,000 W power. The obtd. magnetic disc had 2 impurities/surface area, 0 pinhole (above 0.1 microns size), very small amt. adhesion material, no contamination, no scratch after continuous CSS motion, 2.2 g/cm² layer density and above 3,000 times CSS durability.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS: MAGNETIC DISC REDUCE HEAD CONTAMINATE MAGNETIC RECORD LAYER CARBON

MAGNETIC DISK

Patent Number: JP1046221
Publication date: 1989-02-20
Inventor(s): HONDA YOSHINORI; others: 02
Applicant(s):: HITACHI LTD
Requested Patent: ☐ JP1046221
Application JP19870201765 19870814
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B5/84 ; G11B5/82
EC Classification:
Equivalents: JP1944362C, JP6082462B

Abstract

PURPOSE:To realize the low floating and stable floatability of a head by using single crystal graphite as a target material to be used for formation of a sputtered carbon film.

CONSTITUTION:After an underlying film 10 is formed on an aluminum substrate 9, a magnetic layer 11 is formed thereon and a protective layer 12 consisting of the carbon film formed by sputtering of the single crystal graphite used as a target is provided thereon. Namely, the single crystal graphite having high electrical stability and thermal stability is used as the target. The problems such as the defect of the single crystal graphite, generation and adhesion of dust and generation of pinholes therein are thereby solved and the low floating and stable floatability of the head are assured.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-46221

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和64年(1989)2月20日

G 11 B 5/84
5/82B-7350-5D
7350-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 磁気ディスク

⑭ 特 願 昭62-201765

⑮ 出 願 昭62(1987)8月14日

⑯ 発 明 者 本 田 好 範 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑯ 発 明 者 小 角 雄 一 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑯ 発 明 者 鬼 頭 諒 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑰ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑱ 代 理 人 弁理士 中村 純之助

明 細 書

1. 発明の名称

磁気ディスク

2. 特許請求の範囲

1. 基体上に磁気記録層が設けられ、さらに該磁気記録層上に保護膜が設けられた磁気ディスクにおいて、該保護膜が、単結晶グラファイトをターゲットとしてスパッタリングにより形成されたカーボン膜であることを特徴とする磁気ディスク。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は磁気ディスクにかかわり、特に、薄膜磁気ディスクの保護膜として好適なスパッタカーボン膜を形成した磁気ディスクに関する。

〔従来の技術〕

従来から、薄膜磁気ディスク用の保護膜としてスパッタカーボン膜が検討されていることは広く知られている。従来法では、ターゲット材として、

カーボン粉体とピッチ、タールなどの粘結剤を練り合わせ、高温高圧下でグラファイトを成長せしめた多結晶グラファイト（アモルファスなものを含む）のターゲットを使用している。また、原料としてメソフェーズのグラファイト微粒子を用い、高温高圧下で固溶せしめたものなどもある。しかしながら、これらのターゲットは、必ずグラファイトのグレイン間に空孔ができ、密度も $1.6\text{ g/cm}^3 \sim 1.95\text{ g/cm}^3$ 程度で、単結晶グラファイトの 2.3 g/cm^3 には及ばない。さらに、製法によって異方性になったり等方性になったりする。

カーボン膜のスパッタ用ターゲットに従来のターゲットを用いた場合、スパッタ中にターゲット内の空孔から残留ガスの放出が生じ、アーク発生の原因となる。また、ターゲット中に空孔があるため、ターゲットの比表面積は非常に大きく、特に大気中放置で O_2 や水などの吸着が生じるため、これらがスパッタ中に放出されて、スパッタカーボン膜質へ影響を及ぼす危険性が大きい。さらに、ターゲットのグラファイト結晶の性質（方向、大

きさ、結晶性など)が一様でないため、スパッタに際してターゲットのスパッタ効率が場所により異なって凹凸ができ、これによりターゲット表面で電位差が生じる。このため、ごみ等の汚染物質の付着が生じ、付着したごみ等がアーク発生やスパッタ膜中への飛散などの原因となっている。

ターゲットに関して以上述べたような現象が生じることは、スパッタカーボン膜の不均一性、ピンホールの増加、ごみを内包した欠陥、ごみやスパッタに起因する膜の付かないピットなどの発生、カーボン膜表面への付着物の発生などに影響してくる。従って、このような表面をもったディスク上でヘッドを浮上させると、ヘッドが安定に浮上せず、クラッシュ(ディスク面上のきず発生、またはヘッドスライダ面のきず発生)が生じたり、特に浮上量が $0.2\mu\text{m}$ 以下では安定な浮上が難しくなる。これらの問題のほか、ターゲット表面が汚れたり、あれたりすることで、スパッタカーボン膜の密度が著しく低下(従来法では、 $1.4\text{g}/\text{cm}^3 \sim 1.8\text{g}/\text{cm}^3$)するなど、スパッタカーボン膜の

特性が悪くなることは逆にターゲットの寿命にも反映するため、早期に交換が必要となる可能性も高い。

なお、この種の磁気ディスク用保護膜に関連した文献として、例えば、特開昭59-213030号公報、ジャーナル オブ アプライド フィジックス、第55巻、第6号、1984年、2254-2256頁(J. Appl. Phys., Vol.55, No.6, 1984, pp.2254-2256)、日本潤滑学会第30期春季研究発表会予稿集の第69頁から第72頁に記載の三宅らによる「炭素系硬質潤滑膜」等が挙げられる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来技術は、上述したように、スパッタカーボン膜の形成に用いるターゲットの材料、密度、気孔率、純度などの点について配慮がされておらず、そのため前記した問題点、すなわちスパッタカーボン膜の欠陥、ごみの付着、ピンホールの発生、スパッタカーボン膜の密度の低下などの問題があった。

本発明の目的は、上述の問題点を解決し、ヘッ

ドの低浮上、安定浮上性の確保を実現しうる高信頼性の磁気ディスクを提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、ターゲット材として単結晶グラファイトを用いることにより、達成される。

単結晶グラファイトは、従来用いられている焼結品(多結晶品)に比べ、密度が最も高く、気孔率は0%、構造欠陥も0%で、電気的安定度が高く(厚さ方向、長手方向共)、熱的安定性も高いなどの性質がある。これらは、スパッタリングを行う上で重要である。すなわち、密度が高いことは、吸蔵ガスが非常に少なく、スパッタ中にArガス等のガスが入り込みにくいことにつながるため、スパッタリングで形成された膜の密度の低下がなく、膜物性に変動が少ないばかりか、異常放電がなくなるなどの利点がある。気孔率も、密度と同様な理由で小さい方がよい。構造欠陥は、膜質、膜構造、分布の差となって影響が現われるため、ない方がよい。電気的安定度および熱的安定度は、電流電圧に変動を及ぼすこと、ターゲット

材が逐次変化することから、成膜された膜の膜厚、膜質の変動となって現れるため、安定度が高い方がよい。従って、電気的安定度および熱的安定度の高い単結晶グラファイトをターゲットに用いることにより、本発明の目的である、スパッタカーボン膜の欠陥、ごみの発生、付着、ピンホールの発生などの問題を解決でき、ヘッドの低浮上、安定浮上性の確保を実現することができる高信頼性の磁気ディスクを得ることができる。

〔作用〕

上記のようにターゲット材として単結晶グラファイトを用いることにより、ターゲットの密度が $2.38\text{g}/\text{cm}^3$ 、空孔が0%になり、残留ガス(吸蔵ガス)の放出や異常放電の発生が抑えられる。また、ターゲットの比表面積は常に一定で小さく、 O_2 、 H_2O などの吸着はごく表面だけとなり、吸着ガスのスパッタカーボン膜質への影響は最小限にできる。さらに、ターゲットのグラファイトが単結晶のため、どこの面をとっても一様であり、部分によるスパッタ効率の差がなくなる。これに

より、ターゲット表面の電位差はなくなり、汚染物質の付着、付着したごみ等による異常放電、これら物質のスパッタ膜中への飛散などがなくなる。その結果として、スパッタカーボン膜の不均一性、ピンホールの増加、ごみを内包した欠陥、ごみ、スプラッタなどによる膜の付かないピットの発生、ターゲット表面および膜表面の発塵などを極度に減少させることができる。

以上の問題を解決することで、密度が高く安定したスパッタカーボン膜が得られる。従って、本発明によれば、低浮上、安定連続浮上が可能な信頼性の高い磁気ディスクが作成できる。

第2図は本発明による磁気ディスクの断面を示したもので、アルミニウム基板9の上に下地層10を形成した後、その上に磁性層11を形成したものの上に、単結晶グラファイトをターゲットとしてスパッタリングにより形成されたカーボン膜からなる保護層12を有している。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面により説明する。

ッタ4を閉め、放電を止め、ガス導入バルブ7を閉め、いったんチャンバ1内を排気系8で排気を行った後、チャンバ1を大気開放し、磁気ディスクとなった基板6を取り出す。以上が膜形成における手順であり、いずれのサンプルにおいても同様である。

なお、本実施例においては、スパッタの手法としてDCマグネトロンスパッタ法を用いたが、カーボンの場合、RFスパッタ法、RFマグネトロンスパッタ法など種々のスパッタ手法が可能であるため、上述の手法に限るものではない。また、本実施例では、発塵、異常放電等を問題視するのに対し、ターゲットをある程度使用した後でないとターゲット材の差が明瞭に表われてこないため、シャッタ4を閉めた状態で約10時間のプレスパッタを行ってから成膜した。

本実施例では、ターゲット材として、単結晶グラファイト(CVD法にて成長させた人工結晶)、純度5N以上、密度 $2.2\text{ g/cm}^3 \sim 2.3\text{ g/cm}^3$ 、面内比抵抗 $10 \sim 20\text{ }\mu\Omega\cdot\text{cm}$ のものをを用いた。また、

第1図は実施例のスパッタカーボン膜の成膜に用いたスパッタリング装置の要部を示した概略構成図である。同図に示すごとく、チャンバ1内に、ターゲット3(本発明では単結晶グラファイト)を取り付けた電極2と、基板6を取り付け回転させる基板電極5と、さらに膜厚制御のためのシャッタ4とを設け、真空排気のための排気系8およびスパッタリングガス導入用のガス導入バルブ7を有する装置を使用した。成膜に際しては、まず磁性層までを形成した基板6を基板電極5上に取り付け、排気系8によりチャンバ1内を 1×10^{-4} Torr以下の真空度に排気する。次に、Arをガス導入バルブ7を経てチャンバ1内に導入し、ガス圧力が $1 \sim 50\text{ mTorr}$ の任意のガス圧力になるように流量をコントロールする。次に、ターゲット3を取り付けた電極2に電圧を印加することで放電を生じさせ、シャッタ6を開いて、基板6上に所定の膜厚となるまでスパッタリング成膜を行う。このとき、膜の均一性を高めるために基板電極5を回転させておく。所定の膜厚に達したら、シャ

本発明との比較のため行った比較例では、一般に市販されている多結晶グラファイト(焼結品:高純度化学社製)、純度5N、密度 1.85 g/cm^3 、面内比抵抗 $800 \sim 1000\text{ }\Omega\cdot\text{cm}$ のものをを用いた。

評価方法としては、スパッタリング後のディスク上の異物の数、ピンホールの数、ヘッドを浮上させた場合のヘッドへの付着物の量の多少、連続低浮上後のディスク面のキズ、よごれの状態観察、乾燥重量法による密度の測定を行い、また、耐摺動性の評価として、耐CSS性の評価も行った。この評価の結果を次表に示す。

なお、表中の連続低浮上における $h_f = 0.10\text{ }\mu\text{m}$ は、ディスク表面からヘッドが浮上しているフライング・ハイト(flying・Height= h_f)の量を示したのであり、通常の浮上量の約1/2程度で行い、ヘッドとディスクの接触が生じている領域における耐摺動性の評価の目安としている。

以下 余 白

この表から、本発明の磁気ディスクは、ディスク上の異物の数、ピンホールの数、ヘッドへの付着物の量がいずれも少なく、連続低浮上後のディスク面のよごれ、キズ共になく、耐CSSも良好で、膜密度も $1.90\text{ g/cm}^2 \sim 2.2\text{ g/cm}^2$ と大きいという優れた特長を有することがわかる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、従来法に比べ、ディスク面上の異物、欠陥を大幅に低減でき、安定したディスクの供給が可能となるので、高信頼性の磁気ディスクを得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例のスパッタカーボン膜の成膜に用いたスパッタリング装置の概略構成図、第2図は本発明による磁気ディスクの断面図である。

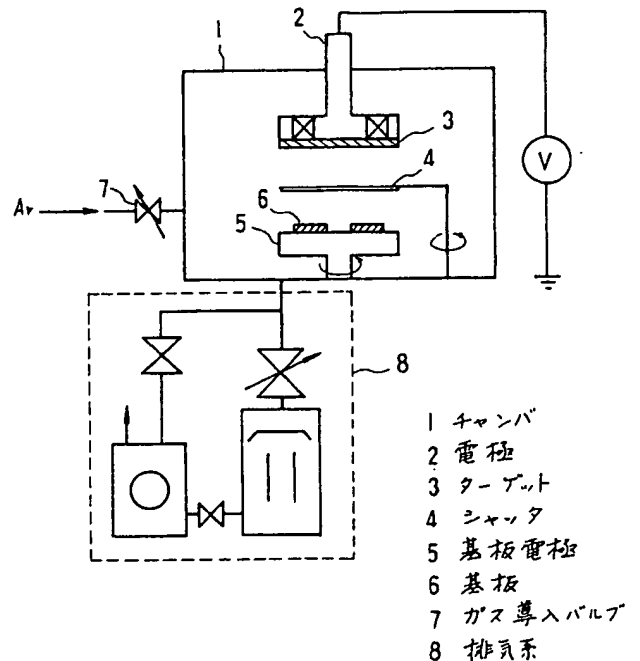
符号の説明

- | | |
|---------|--------|
| 1…チャンバ | 2…電極 |
| 3…ターゲット | 4…シャッタ |
| 5…基板電極 | 6…基板 |

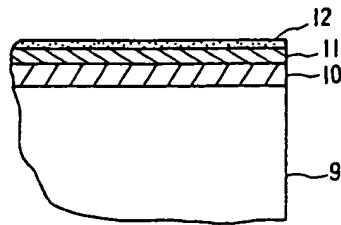
- | | |
|------------|--------|
| 7…ガス導入バルブ | 8…排気系 |
| 9…アルミニウム基板 | 10…下地層 |
| 11…磁性層 | 12…保護層 |

代理人弁理士 中村純之助

第1図



第 2 図



- 9 アルミニウム基板
- 10 下地層
- 11 磁性層
- 12 保護層